

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-022729

(43) Date of publication of application : 26.01.2001

(51) Int.CI. G06F 17/00

(21) Application number : 11-195926

(71) Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI SYSTEMS & SERVICES  
LTD

(22) Date of filing : 09.07.1999

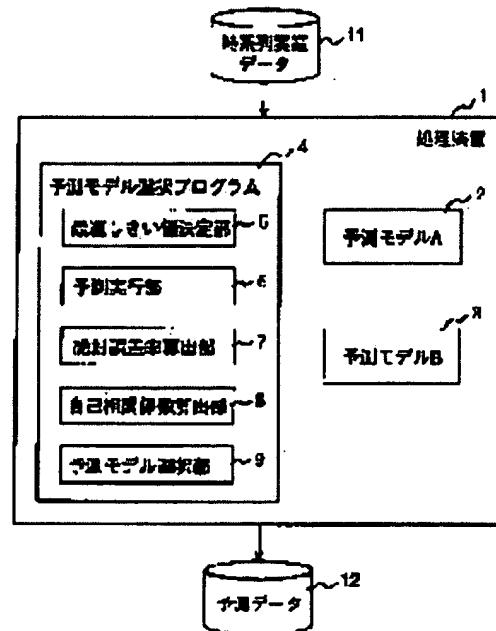
(72) Inventor : YAMAZAKI YOSHIO  
MATSUMOTO KAZUTAKA  
NAKAHARA SEIJI  
IKEDA HIDEO  
NAGASAKI YOSHINORI  
MOROTA HIROSHI

## (54) METHOD FOR SELECTING PREDICTION MODEL

### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve prediction precision by eliminating an operation man-hour for selecting prediction models to be applied to respective conventional articles.

**SOLUTION:** An optimum threshold determination part 5 actuates a prediction execution part 6, an absolute error rate calculation part 7, and an autocorrelation coefficient calculation part 8 to calculate prediction data of respective periods wherein prediction models A and B are applied as to time-series actual result data 11, calculate absolute error rates of the respective periods by the models, and calculate autocorrelation coefficients of the respective periods, and then select the models to be applied as to thresholds and decides as an optimum threshold the threshold value having the least mean of the absolute error rates for an object period. A prediction model selection part 9 selects a prediction model to be applied according



to the autocorrelation coefficient and optimum threshold of a prediction period.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 29.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-22729

(P2001-22729A)

(43)公開日 平成13年1月26日(2001.1.26)

(51)Int.Cl' G 0 6 F 17/00

識別記号

F I  
G 0 6 F 15/20ラーニング(参考)  
F 5 B 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願平11-195926

(22)出願日

平成11年7月9日(1999.7.9)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 381002109

株式会社 日立システムアンドサービス  
東京都大田区大森北3丁目2番16号

(72)発明者 山崎 錠

東京都大田区大森北3丁目2番16号 日立  
システムエンジニアリング株式会社内

(74)代理人 100001898

弁理士 高橋 明夫 (外2名)

最終頁に続く

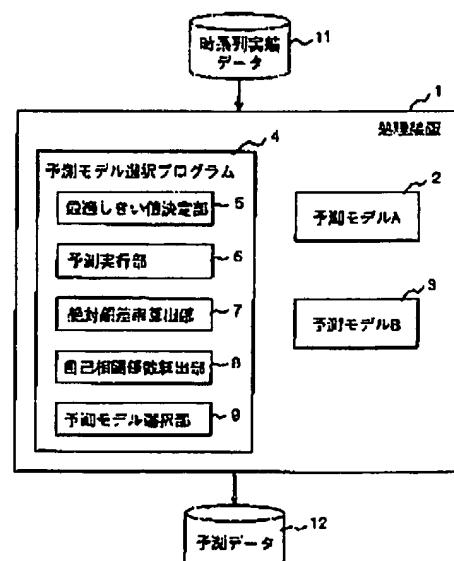
(54)【発明の名称】 予測モデルの選択方法

## (57)【要約】

【課題】 個々の商品の需要動向には季節性を示すものと、季節性を示さないものがあり、この動向自体が変わって行く場合がある。従来の各商品に適用する予測モデルを選択する作業工数を解消し、予測精度の向上を図る。

【解決手段】 最適しきい値決定部5は、予測実行部6、絶対誤差算出部7及び自己相関係数算出部8を起動して時系列実績データ11について予測モデルA及び予測モデルBを適用した場合の各期の予測データを算出し、モデルごと期ごとの絶対誤差率を算出し、各期の自己相関係数を算出し、複数のしきい値の各々について適用するモデルを選択し、対象期間についてその絶対誤差率の平均が最小のしきい値を最適しきい値とする。予測モデル選択部9は、予測期の自己相関係数と最適しきい値とから適用する予測モデルを選択する。

図 1



(2)

特開2001-22729

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】コンピュータを利用して過去の時系列実績データから予測期の予測データを算出する方法であり、該実績データに周期性がある場合に適用される第1の予測モデルと該実績データの周期性を否定する場合に適用される第2の予測モデルとのいずれか一方を選択して該予測期の予測に適用する方法であって、(1)過去の複数期に亘る実績データについて第1の予測モデル及び第2の予測モデルを適用した場合の各期の予測データをそれぞれ算出し、(2)(1)の実績データ及び予測データについてモデルごと、期ごとの絶対誤差率を算出し、(3)(1)の各期について過去の時系列実績データから自己相関係数を算出し、(4)複数のしきい値を設定してしきい値と(1)の各期の自己相関係数との比較から適用するモデルを選択するとともに、選択したモデルを適用したときの該絶対誤差率を抽出し、(5)(4)の各しきい値について抽出した絶対誤差率を平均して複数期に亘る平均絶対誤差率を算出し、(6)(5)の平均絶対誤差率が最小のしきい値を最適しきい値として抽出し、(7)該予測期について過去の時系列実績データから自己相関係数を算出し、(8)(7)の自己相関係数と(6)の最適しきい値との比較から該予測期に適用する予測モデルを選択することを特徴とする予測モデルの選択方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータを利用する需要予測方法に係わり、特に過去の時系列実績データに基づいて複数の予測モデルの中から1つを選択して予測期の予測に適用する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】商品を計画的に製造し保管し輸送する場合、商品需要を高い精度で予測する必要が生じる。従来需要予測のためにいくつの予測モデルが利用されてきた。代表的な予測モデルとして、季節性あるいは周期性を考慮する予測モデルと、季節性あるいは周期性を考慮しない予測モデルとに区分することができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】個々の商品の需営動向には季節的な変動を示すものがある一方、ほとんど季節性を示さない商品もある。そこで精度高い需要予測を行うためには各商品についていずれの予測モデルを適用するかを判断しなければならない。従来は人間の判断によって予測モデルを選択していくため、扱う商品の種類が多いと多大な作業工数を必要とした。そのため一度季節性の傾向がみられた商品について、その後季節性が失われても同一の予測モデルを適用し続けるため、予測精度が低下する結果となつた。また逆に季節性を考慮しない予測モデルを適用していた商品について、その後季節性が現われても同一の予測モデルを適用し続けるため、同

様に予測精度が低下する結果となつた。

【0004】本発明の目的は、上記の問題点を解決することにあり、自動的に予測モデルを選択する方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、コンピュータを利用して過去の時系列実績データから予測期の予測データを算出する方法であり、実績データに周期性がある場合に適用される第1の予測モデルと実績データの周期性を否定する場合に適用される第2の予測モデルとのいずれか一方を選択して予測期の予測に適用する方法であつて、(1)過去の複数期に亘る実績データについて第1の予測モデル及び第2の予測モデルを適用した場合の各期の予測データをそれぞれ算出し、(2)(1)の実績データ及び予測データについてモデルごと、期ごとの絶対誤差率を算出し、(3)(1)の各期について過去の時系列実績データから自己相関係数を算出し、(4)複数のしきい値を設定してしきい値と(1)の各期の自己相関係数との比較から適用するモデルを選択するとともに、選択したモデルを適用したときの絶対誤差率を抽出し、(5)(4)の各しきい値について抽出した絶対誤差率を平均して複数期に亘る平均絶対誤差率を算出し、(6)(5)の平均絶対誤差率が最小のしきい値を最適しきい値として抽出し、(7)予測期について過去の時系列実績データから自己相関係数を算出し、(8)(7)の自己相関係数と(6)の最適しきい値との比較から予測期に適用する予測モデルを選択する予測モデルの選択方法を特徴とする。

## 【0006】

【0007】図1は、本実施形態のコンピュータの構成について図面を用いて説明する。

【0007】図1は、本実施形態のコンピュータの構成を示す図である。コンピュータは、処理装置1と、この処理装置1に接続される記憶装置2から構成され、記憶装置2は時系列実績データ11と予測データ12とを格納する。時系列実績データ11は商品ごとに時系列に配列された過去の需要実績データである。予測データ12は商品ごとに次の期について予測モデルによつて予測されたデータである。

【0008】処理装置1の主記憶装置には、予測モデルA(2)、予測モデルB(3)及び予測モデル選択プログラム4が格納され、処理装置1によって実行される。予測モデルA(2)は、需営が周期性あるいは季節性をもつて変動するものとみなされる場合に適用される予測モデルである。予測モデルB(3)は、需営が周期性あるいは季節性をもたない場合に適用される予測モデルである。例えば予測モデルB(3)として、予測期の直近の数期の実績データを加重平均した数値を予測データとするような予測モデルがある。

【0009】予測モデル選択プログラム4は、最適しき

(3)

特開2001-22729

3

い値決定部5、予測実行部6、絶対誤差率算出部7、自己相関係数算出部8及び予測モデル選択部9の各プログラム手段を有する。最適しきい値決定部5は、指定された商品について時系列実績データ11を読み込み、予測実行部6、絶対誤差率算出部7および自己相関係数算出部8を起動して予測期についての最適のしきい値を算出する。予測実行部6は実績データに予測モデルA(2)または予測モデルB(3)を適用して予測データを算出する。絶対誤差率算出部7は実績データがわかっている期の予測データを計算したときの絶対誤差率を算出する。自己相関係数算出部8は、過去の実績データから予測期の自己相関係数を算出する。予測モデル選択部9は、算出された最適のしきい値と予測期の自己相関係数から予測期に適用するための予測モデルA(2)または予測モデルB(3)のいずれかを選択し起動して予測期の予測データを算出し、その結果を予測データ12に保存する。

【0010】図2は、時系列実績データ11のデータ構成を示す図である。時系列実績データ11は、商品コードで示される商品ごとに設けられ、複数の期に亘ってその商品の需要実績データを格納する。この例では第1期から第29期までの各期の実績データが得られているものとし、もし実績データに周期性あるいは季節性があるとすればその周期は12期であるとみなしている。第25期から第29期までは最適しきい値を求めるときの対象とする予測の期間ともなる。

【0011】図3は、最適しきい値を計算する予測モデル選択プログラム4の処理の流れを示すフローチャートである。最適しきい値決定部5は、時系列実績データ11から指定された商品の実績データを読み込む(ステップ21)。次に予測実行部6を起動し、第25期から第29期までの各期について予測モデルA(2)を適用して予測データを算出する(ステップ22)。すなわち第1期から第24期までの実績データを用いて第25期の予測データを算出し、第2期から第25期までの実績データを用いて第26期の予測データを算出し、・・・のように各期の予測データを算出する。次に予測実行部6を起動し、第25期から第29期までの各期について予測モデルB(3)を適用して予測データを算出する(ステップ23)。すなわち第24期までの数期の実績データを用いて第25期の予測データを算出し、第25期までの数期の実績データを用いて第26期の予測データを算出し、・・・のように各期の予測データを算出する。次に絶対誤差率算出部7を起動し、第25期から第29期までの各期について予測モデルA(2)を適用した場合の絶対誤差率を算出する(ステップ24)。絶対誤差率は、|実績データ - 予測データ| / 実績データによって計算される。次に絶対誤差率算出部7を起動し、第25期から第29期までの各期について予測モデルB(3)を適用した場合の絶対誤差率を算出する(ステッ

4

プ25)。次に自己相関係数算出部8を起動し、第25期から第29期までの各期について自己相関係数を算出する(ステップ26)。すなわち第1期から第12期までと、第13期から第24期までの実績データを用いて第25期の自己相関係数を算出し、第2期から第13期までと、第14期から第25期までの実績データを用いて第26期の自己相関係数を算出し、・・・のように各期の自己相関係数を算出する。

【0012】次に最適しきい値決定部5は、しきい値の初期値(下限値)を設定する(ステップ27)。試行するしきい値の範囲は0~1であり、例えば初期値り、  
1. きざみ0.1、上限値0.9、または初期値り、  
2. きざみ0.01、上限値0.99などのパラメータの設定が可能である。次に現在のしきい値が設定されている上限値を超えたか否かを判定する(ステップ28)。越えていなければ、第25期から第29期までの各期について予測モデルを選択する(ステップ29)。すなわちその期の自己相関係数>現在のしきい値であれば予測モデルA(2)を選択し、予測モデルA(2)を適用した場合の絶対誤差率を採用する。逆にその期の自己相関係数≤現在のしきい値であれば予測モデルB(3)を選択し、予測モデルB(3)を適用した場合の絶対誤差率を採用する。次に最適しきい値決定部5は、対象期間について平均絶対誤差率を計算する(ステップ30)。すなわち第25期から第29期までの各期について、採用した絶対誤差率を5期について平均して平均絶対誤差率を計算する。次に現在のしきい値をきざみ分だけインクリメントし(ステップ31)、ステップ28に戻る。現在のしきい値が上限値を超えたとき(ステップ28YES)、最適しきい値を算出する(ステップ32)。平均絶対誤差率が最小となるしきい値が最適しきい値である。

【0013】図4は、算出した最適しきい値を用いて予測期の予測データを算出する予測モデル選択プログラム4の処理の流れを示すフローチャートである。予測モデル選択部9は、自己相関係数算出部8を起動して第30期の自己相関係数を算出する(ステップ41)。すなわち第6期から第17期までと、第18期から第29期までの実績データを用いて第30期の自己相関係数を算出する。次に予測モデル選択部9は、ステップ41で算出された自己相関係数とステップ32で算出された最適しきい値とを比較し、自己相関係数>最適しきい値か否か判定する(ステップ42)。自己相関係数>最適しきい値であれば、予測実行部6を起動し予測モデルA(2)を適用して第30期の予測データを算出する(ステップ43)。自己相関係数≤最適しきい値であれば、予測実行部6を起動し、予測モデルB(3)を適用して第30期の予測データを算出する(ステップ44)。最後に算出された当該商品の第30期の予測結果を予測データ12に保存する(ステップ45)。

(4)

特開2001-22729

5

【0014】図5は、最適しきい値を算出するまでの計算の途中データ例を示す図である。第1期から第24期までの各期の実績データ及び第25期から第29期までの各期の実績データが与えられたとき、第25期から第29期までの各期について、予測モデルA(2)による予測結果、予測モデルB(3)による予測結果、予測モデルA(2)の場合の絶対誤差率、予測モデルB(3)の場合の絶対誤差率および自己相関係数を算出することができる。しきい値の初期値0.1、さざみ0.1、上限値1.0に設定し、各しきい値について各期の予測モデルを選択し、その絶対誤差率を抽出した上で、そのしきい値についての平均絶対誤差率を計算する。平均絶対誤差率が最小となるしきい値が最適しきい値であり、この例では0.7が最適しきい値となる。

【0015】絶対誤差率は各期の予測精度を示す数値であり、平均絶対誤差率は対象期間についての予測精度を示す数値である。上記実施形態は、対象期間について予測精度が最も良かったところのしきい値を最適しきい値とみなして予測期に適用すれば、結果として予測モデルAが選択されるか予測モデルBが選択されるかに関わらず、最も良い予測データが得られるであろうという前提に基づいている。対象期間を複数の期から構成する期間とするのは、一時的に良い予測精度を示す期を避け、複数期に亘って安定して良い予測精度を示すところのしきい値

6

\* 値を求めるためである。

【0016】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、過去の時系列実績データから自動的に予測モデルを選択できるので、個々の商品について入手で予測モデルを選択するときの作業工数が解消されるとともに、必要な予測の予測精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態のコンピュータの構成を示す図である。

【図2】実施形態の時系列実績データ11のデータ構成を示す図である。

【図3】実施形態の最適しきい値を計算する処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】実施形態の最適しきい値を用いて予測データを算出する処理の流れを示すフローチャートである。

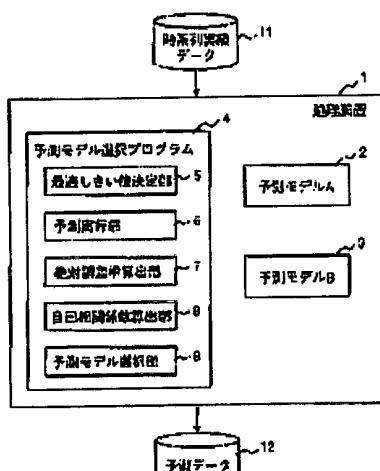
【図5】最適しきい値を算出するまでの計算途中データの例を示す図である。

【符号の説明】

2：予測モデルA、3：予測モデルB、4：予測モデル選択プログラム、5：最適しきい値決定部、6：予測実行部、7：絶対誤差率算出部、8：自己相関係数算出部、9：予測モデル選択部、11：時系列実績データ、12：予測データ

【図1】

図 1



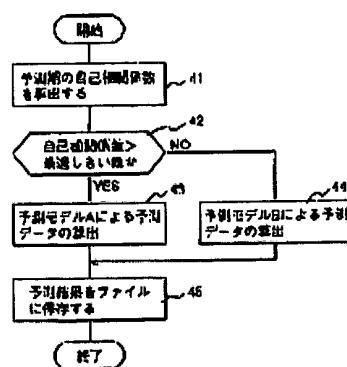
【図2】

図 2

11：時系列実績データ									
商品コード		10011							
1	...	12	18	...	28	25	20	27	29
112	...	143	180	...	182	100	120	190	135

【図4】

図 4

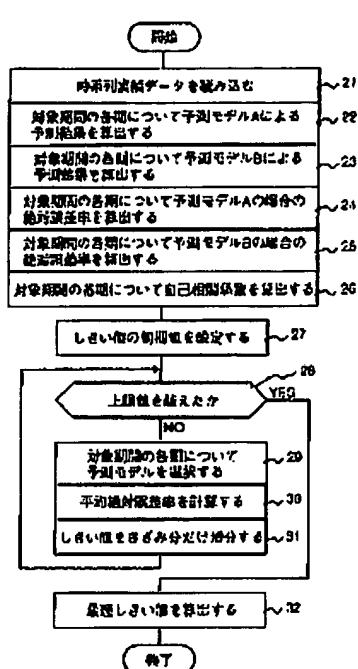


(5)

特明2001-22729

[ 3 ]

3



[图5]

四九

	第26周	第26周	第27周	第28周	第29周	平均 绝对 误差率
時系列実験データ	105	120	150	185	115	
モデルAの予測結果	105	117	129	160	120	
モデルBの予測結果	110	95	136	140	125	
モデルAの絶対誤差率	0.0303	0.0250	0.0773	0.1110	0.0435	
モデルBの絶対誤差率	0.1000	0.2050	0.0462	0.0770	0.0870	
自己相關係数	0.62	0.73	0.77	0.60	0.55	
しきいは	E703	E744	E754	E754	E744	
0.1	0.0300	0.0250	0.0773	0.1110	0.0435	0.0435
0.2	E703	E744	E754	E754	E744	
0.3	0.0300	0.0250	0.0773	0.1110	0.0435	0.0435
0.4	E703	E744	E754	E754	E744	
0.5	0.0300	0.0250	0.0773	0.1110	0.0435	0.0435
0.6	E703	E744	E754	E754	E744	
0.7	0.0300	0.0250	0.0773	0.1110	0.0435	0.0522
0.8	E703	E744	E754	E754	E744	
0.9	0.0300	0.0250	0.0773	0.1110	0.0435	0.0373
1.0	E703	E744	E754	E754	E744	
1.1	0.1000	0.2050	0.0462	0.0770	0.0870	0.0857
1.2	E703	E744	E754	E754	E744	

## フロントページの続き

(72)発明者 松本一幸  
神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式会社日立製作所情報システム事業部内  
(72)発明者 中原清治  
東京都大田区大森北三丁目2番16号 日立  
セイセイテクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 池田 英夫  
東京都大田区大森北三丁目2番16号 日立  
システムエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 長崎 莫憲  
東京都大田区太森北三丁目2番16号 日立

(72)発明者 システムエンジニアリング株式会社内  
師田 善志 東京都大田区大森北三丁目2番16号 日立  
システムエンジニアリング株式会社内

F名-名(著者) 58049 AACR2 CC11 EE01 EE31

**THIS PAGE BLANK (uspto)**